MANUAL DEL USUARIO

MÁQUINA DE PERFORAR TUBERÍAS EN CARGA MODELO *AcuDrill*

Revisión Nº 4 - Noviembre 2010
Publicación: MU-41-14

DATOS DE FABRICANTE Y DISTRIBUIDOR:	
ACUSTER, S.L. Juan de la Cierva, 1 Polígono Ind. Nº 1 08960 Sant Just Desvern SPAIN	Tel. 93 470 30 70 Fax 93 473 00 77 e-mail: mail@acuster.com

DATOS DEL SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA:	
ACUSERVICE XXI, S.L.U. Juan de la Cierva, 1 Polígono Ind. Nº 1 08960 Sant Just Desvern SPAIN	Tel. 93 470 04 67 Fax 93 473 95 62 e-mail: info@acuservice.com

¡ NOTAS !

Las modificaciones realizadas con respecto a la revisión inmediatamente anterior de esta publicación están indicadas con ‖ en el margen derecho.

INDICE DE MATERIAS:

Página:

APARTADO 1: INTRODUCCIÓN..... 5
1.1 Generalidades..... 5
1.2 Información general..... 5
1.3 Declaración “CE” de conformidad..... 6
1.4 Garantía..... 7

APARTADO 2: DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA..... 8
2.1 Componentes de la máquina de perforar..... 8
2.2 Accesorios de la máquina..... 10
2.3 Diámetros y características fresas..... 11

APARTADO 3: MODO DE UTILIZACIÓN..... 12
3.1 Perforación en carga sobre collarines **AcuStop-R**..... 12
3.1.1 Operaciones iniciales..... 12
3.1.2 Instalación del collarín..... 12
3.1.3 Montaje de la máquina de perforar..... 12
3.1.4 Prueba de presión..... 13
3.1.5 Perforación de la tubería..... 14
3.1.6 Obturación del collarín..... 15
3.1.7 Desmontaje de la máquina y accesorios..... 15
3.1.8 Conexionado del collarín..... 16
3.2 Perforación sin carga sobre collarines **CA-R**..... 17
3.2.1 Operaciones iniciales..... 17
3.2.2 Instalación del collarín..... 17
3.2.3 Montaje de la máquina de perforar..... 17
3.2.4 Perforación de la tubería..... 18
3.2.5 Desmontaje de la máquina y accesorios..... 19
3.2.6 Conexionado del collarín..... 19
3.3 Perforación en carga sobre collarines **CA-R**..... 20
3.3.1 Operaciones iniciales..... 20
3.3.2 Instalación del collarín..... 20
3.3.3 Montaje de la válvula de cierre..... 20
3.3.4 Montaje de la máquina de perforar..... 21
3.3.5 Prueba de presión..... 22
3.3.6 Perforación de la tubería..... 22
3.3.7 Desmontaje de la máquina y accesorios..... 23
3.3.8 Conexionado del collarín..... 23

Página:

3.4 Perforación sin carga sobre collarines **ACUFLEX**..... 24
3.4.1 Operaciones iniciales..... 24
3.4.2 Instalación del collarín..... 24
3.4.3 Montaje de la máquina de perforar..... 24
3.4.4 Perforación de la tubería..... 25
3.4.5 Desmontaje de la máquina y accesorios..... 26
3.4.6 Conexionado del collarín..... 26

APARTADO 4: MANTENIMIENTO..... 27
4.1 Generalidades..... 27

APARTADO 5: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS..... 28

APARTADO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 GENERALIDADES

La máquina de perforar *AcuDrill* permite la perforación de tuberías, con o sin carga, de cualquier tipo de material: fundición gris, fundición dúctil, PVC, PE, PP, fibrocemento, poliéster, gres, acero, etc. Esta especialmente diseñada para ser utilizada sobre collarines o accesorios roscados.
El acoplamiento de la campana de la máquina a las salidas roscadas se consigue a través de adaptadores roscados. Las medidas de adaptadores disponibles son de 3/4", 1", 1¼", 1½" y 2" BSP. Permite realizar perforaciones hasta un diámetro de 48 mm, utilizando para ello fresas standard de acero rápido o de carburo de tungsteno con broca piloto provista de retenedor. El eje perforador permite ser fijado en tres posiciones diferentes según la disposición de los accesorios a perforar.
Su accionamiento es manual por mediación de una llave de chicharra provista de una empuñadura giratoria, aunque está diseñada para ser utilizada a través de un propulsor de giro de accionamiento eléctrico, hidráulico o neumático, indistintamente.
En el caso de perforaciones de tubería sometidas a carga, la presión máxima admisible es de 16 bar para conducciones de agua. Para perforaciones de conducciones de gas, remitirse al *Manual del Usuario* *AcuDrill Gas*.
La máquina va dotada de un sistema de suspensión que optimiza en todo momento la fuerza ejercida por la broca y la fresa sobre el tubo durante la perforación, absorbiendo avances excesivos que pudieran producir atascos de la fresa y haciendo que la perforación transcurra de forma continuada.
El conjunto completo incluye una campana con husillo incorporado, un cuerpo máquina, un eje perforador, dos porta-fresas con broca piloto (con sistema retenedor del disco), una llave para los adaptadores de campana, una llave Allen de 3 mm, una llave de chicharra de ½" con empuñadura giratoria, así como maletín de transporte y *Manual del Usuario*.
Los datos técnicos proporcionados en este *Manual*, son puramente informativos y están sujetos a cambios sin previo aviso. ACUSTER, S.L., no se hace responsable de reclamaciones derivadas por una mala utilización de esta publicación o de los errores y/u omisiones que pudieran detectarse después de publicada.

1.2 INFORMACIÓN GENERAL

El desarrollo, documentación, producción, pruebas y expedición de los productos aquí descritos han sido efectuados:

- cumpliendo con las normas de seguridad que le son de aplicación, y
- de acuerdo con los requisitos de aseguramiento de la calidad de Acuster, S.L..

¡ ADVERTENCIA !
Sólo personal cualificado está autorizado a realizar intervenciones de perforación con la máquina de perforar *AcuDrill*. Este personal cualificado deberá estar familiarizado con todas las medidas de seguridad, potenciales peligros y normas de mantenimiento descritos en este *Manual*.
La utilización segura de los productos descritos requiere de un transporte, almacenaje, instalación y utilización apropiado, de un trato cuidadoso y del seguimiento del mantenimiento periódico preestablecido.

1.3 DECLARACIÓN "CE" DE CONFORMIDAD

ACUSTER, S.L.
Juan de la Cierva, 1
Polígono Industrial Nº 1
08960 Sant Just Desvern

declaramos bajo nuestra única responsabilidad que la máquina de perforar *AcuDrill* está fabricada de conformidad con las siguientes especificaciones:

Directiva	Norma relacionada	Modelo
2006/42/CE *Seguridad de máquinas*	EN-ISO 12100-1 EN-ISO 12100-2	*AcuDrill*

Sant Just Desvern, 13 de mayo de 2005

Ramon García Solé

1.4 GARANTÍA

Declaración de garantía:

Todas las máquinas de perforar *AcuDrill* están fabricadas con materiales de alta calidad y han sido sometidas a exigentes pruebas de resistencia y funcionamiento, superando todos los controles de calidad exigibles según las normas aplicables (ver Declaración "CE" de conformidad).
De todas maneras y ante cualquier eventualidad que se pueda producir durante el período de garantía, recomendamos leer atentamente las siguientes condiciones generales de garantía.

Condiciones generales de garantía:

1. ACUSTER, S.L. garantiza que este producto no presenta en el momento de su compra ningún defecto de fabricación, y extiende esta GARANTÍA por un período de DOS AÑOS.

2. Si durante este período, el producto sufre algún defecto debido a los materiales o a su montaje, podrá ser reparado sin cargo alguno, tanto en materiales como en mano de obra, en los Servicios de Asistencia Técnica de Acuster, S.L..

3. La Garantía no será válida en los siguientes casos:

   Cuando el desperfecto en el producto sea consecuencia de:

   - Desgaste habitual producido por el uso.
   - Abuso o mal uso de la máquina.
   - Modificaciones o/y reparaciones efectuadas sin ser autorizadas por Acuster, S.L.
   - Accidentes, catástrofes naturales (incluidos la acción de rayos, agua, etc), así como cualquier causa ajena a Acuster, S.L..

4. En las reclamaciones que pudieran realizarse contra esta garantía, deberán hacerse constar en todo momento los datos relativos al modelo, fecha de compra, así como otros posibles datos complementarios.

APARTADO 2: DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA

2.1 COMPONENTES DE LA MÁQUINA DE PERFORAR

El conjunto de la máquina de perforar *AcuDrill* está formada por los siguientes componentes:

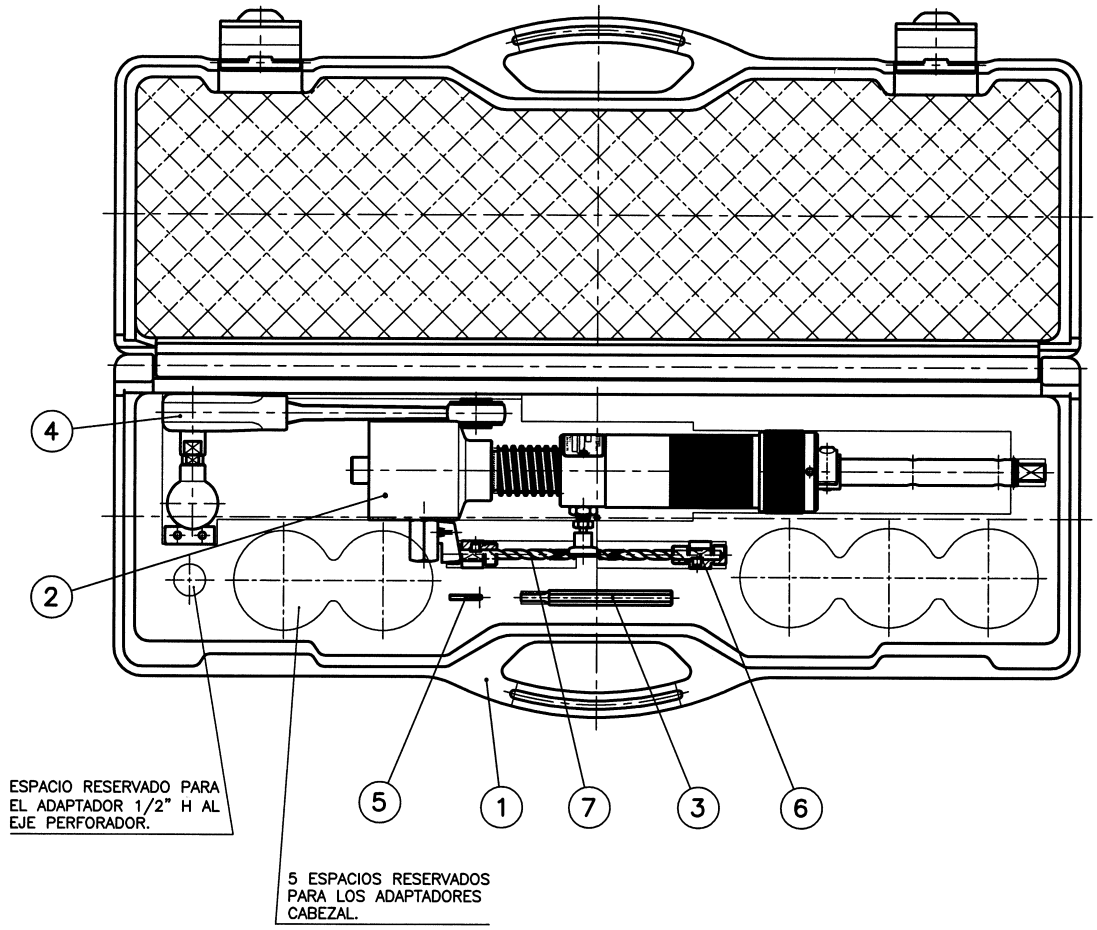


Figura 1

1 Maleta de transporte con espuma troquelada
2 Máquina de perforar
3 Llave adaptador campana
4 Llave de chicharra con empuñadura giratoria
5 Llave Allen 3 mm
6 Porta-fresas (de 14 a 30 mm) con broca piloto con retenedor
7 Porta-fresas (de 32 a 46 mm) con broca piloto con retenedor

Partes principales de la máquina de perforar *AcuDrill*:

1 Campana con husillo
Rosca de 2" BSP con tórica interior para roscar los adaptadores de rosca del cabezal o accesorio a perforar.

2 Válvula de purga
De PN16 para realizar operaciones de prueba de presión y despresurización.

3 Cuerpo de la máquina
Incluye dispositivo final de carrera y sistema de suspensión para optimizar la fuerza de perforación.

4 Placa identificativa **CE**
Marcaje correspondiente a la Directiva de Seguridad de máquinas.

5 Dispositivo final de carrera
Bloquea el final de carrera de la máquina pero permite un desbloqueo manual a través del tirador retráctil.

6 Eje de perforar
Dispone de tres orificios de fijación para seleccionar la longitud más adecuada a la perforación.

7 Casquillo fijación eje
Es el elemento que une el eje perforador con el sistema de suspensión. Incluye una marca indicadora del límite máximo de avance.

8 Dispositivo de fijación eje de perforar
Permite la rápida y segura fijación del eje perforador con el casquillo de fijación.

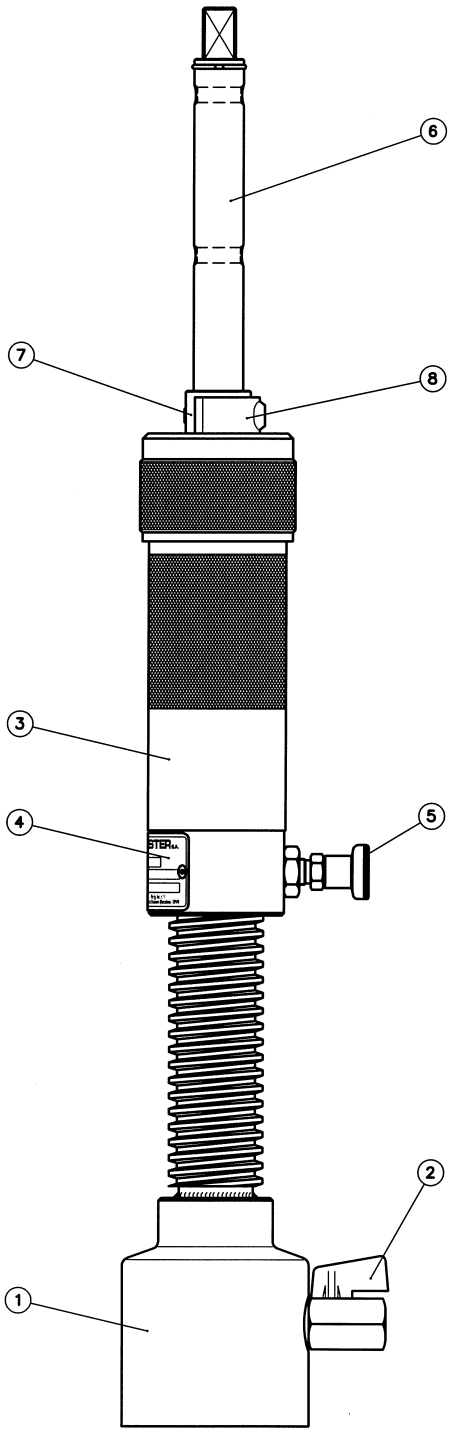


Figura 2

2.2 ACCESORIOS DE LA MÁQUINA

La máquina de perforar *AcuDrill* dispone también de los siguientes accesorios:

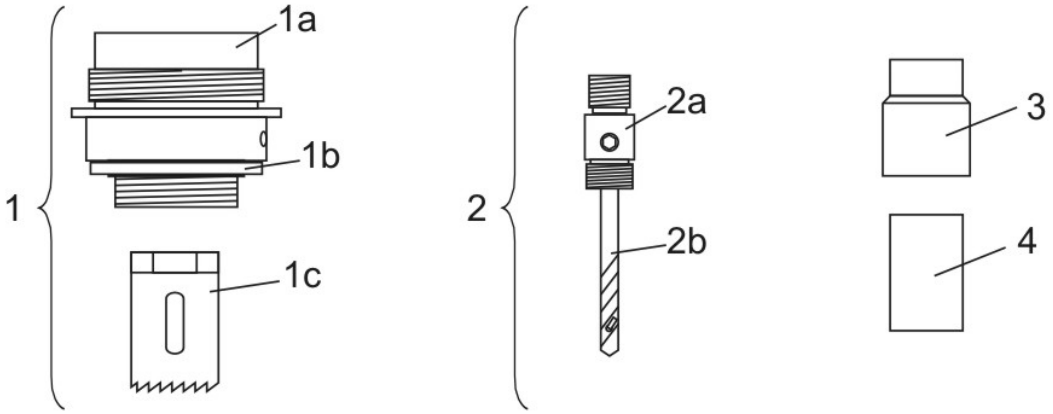


Figura 3

1 Kit adaptador cabezal de 3/4", 1", 1-1/4", 1-1/2" y 2".
- **1a** Adaptador cabezal.
- **1b** Junta metal-goma.
- **1c** Fresa de vaso de paso variable de 19, 22, 30, 33 y 46 mm, respectivamente.
  Además de las medidas de fresa indicadas, se pueden suministrar bajo pedido otras medidas opcionales.
  Para la perforación de tuberías de PE, hay disponibles fresas especiales.
  Para información complementaria, remitirse al punto 2.3 de este *Manual*.

2 Porta-fresa de ½" con broca (para fresas de 14 a 30 mm) y porta-fresa de 5/8" con broca (para fresas de 32 a 46 mm).
- **2a** Porta-fresas sin broca.
- **2b** Broca piloto de diámetro 6,35 mm con retenedor.

3 Adaptador eje de perforar a máquina de taladrar. Cuadradillo hembra de ½" x rosca ½" y cuadradillo hembra de ½" x rosca 5/8".

4 Adaptador eje de perforar a máquina neumática. Cuadradillo hembra de ½".

2.3 DIÁMETROS Y CARACTERÍSTICAS DE LAS FRESAS PARA ACUDRILL & ACUDRILL PLUS

MEDIDA ADAPTADOR	DIÁMETRO INTERIOR ADAPTADOR	DIÁMETRO FRESA MÁXIMO (*)				APLICACIÓN
		Bimetálica HSS	Carburo de tungsteno	Dientes de metal duro	Para plásticos	
3/4"	20	19	19	19	19	AcuDrill
1"	24,5	22	22	22	22	AcuDrill
1¼"	32,5	30	29	30	29	AcuDrill
1½"	37,5	33	32	33	35	AcuDrill
2"	49	46	44	46	48	AcuDrill+Acudrill Plus
2½"	65	60	60	60	60	AcuDrill Plus
3"	78	76	76	76	76	AcuDrill Plus
DN65/80	78	60 / 76	60 / 76	60 / 76	62/76	AcuDrill Plus
DN100/125	125,8	95 / 121	95 / 121	95 / 121	98/114	AcuDrill Plus
DN150	160,3	146	146	146	133	AcuDrill Plus
DN200	184,7	177	152	152	160	AcuDrill Plus

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Bimetálica HSS:	Fresa de corona de acero rápido tipo M3. Diámetros: desde 14 a 210 mm; profundidad de corte 35 mm. Serie larga: consultar (profundidad de corte 48 mm). Aplicación estándard para tubos de fundición, acero y fibro-cemento.
Carburo tungsteno:	Fresa de corona de polvo de carburo de tungsteno. Diámetros: desde 19 a 152 mm; profundidad de corte 38 mm. Aplicación para tubos de fundición.
Dientes metal duro:	Fresa de corona con dientes de carburo de tungsteno soldados. Diámetros: desde 19 a 152 mm; profundidad de corte 38 mm. Aplicación para tubos de fundición y acero.
Para plásticos:	Fresa de corona con dientes de carburo de tungsteno soldados. Diámetros: desde 16 a 210 mm; profundidad de corte 50-55 mm. Aplicación para tubos de resinas plásticas: PE, PP, PVC, etc.

(*) El diámetro de la fresa indicado es el recomendado en función de:
- Diámetros disponibles según el suministrador de fresas.
- Diámetro máximo en función del adaptador de la máquina de perforar utilizado.
- Diámetro máximo en función del cabezal, abrazadera salida a brida, válvula (de paso total), accesorios, etc., correspondiente al DN en cuestión.

APARTADO 3: MODO DE UTILIZACIÓN

3.1 PERFORACIÓN EN CARGA SOBRE COLLARINES **ACUSTOP-R**

3.1.1 **Operaciones iniciales:**

Antes de realizar las operaciones de perforación, verificar que se dispone de todo el material necesario y que éste se halle en buen estado:

- Máquina de perforar completa.
- Porta-fresa (con la broca piloto montada) correspondiente a la medida de la fresa a utilizar.
- Fresa del diámetro a utilizar.
- Adaptador (con la junta incorporada) del diámetro de rosca correspondiente al cabezal a montar.
- Herramientas: llave Allen de 3, llave para adaptador, llave fija de 17, llave de chicharra de ½" (perforación manual) y propulsor eléctrico, hidráulico o neumático con sus elementos de adaptación al eje (si aplica).

3.1.2 **Instalación del collarín:**

El montaje del collarín **AcuStop-R** se realiza colocando el cabezal y la junta de estanquidad sobre la tubería. A continuación, colocar la abrazadera entre el cabezal y la tubería (las rótulas deben quedar por encima del cabezal), apretando los dos tornillos de fijación por igual para asegurar la estanquidad.

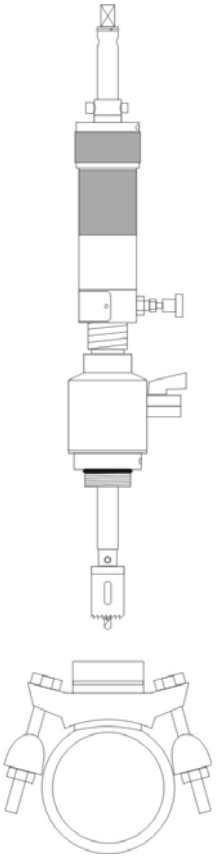


Figura 4

> Para más información remitirse a las Instrucciones de Montaje incluidas con el accesorio.

3.1.3 **Montaje de la máquina de perforar:**

- Montar el porta-fresa con la broca piloto en el eje de perforar. Roscar en el porta-fresa la fresa correspondiente a la salida roscada del collarín. Ver *Figura 5*.
- Escoger el adaptador correspondiente a la rosca del cabezal y roscarlo a la campana de la máquina. Ver *Figura 6*.

> Esta operación se puede realizar a mano. En caso necesario, utilizar la llave adaptador campana incluida en el equipo.

- Para este tipo de collarín, posicionar el sistema de retención en el primer orificio inferior de anclaje del eje perforador, de los tres de que dispone. Ver *Figura 7*.

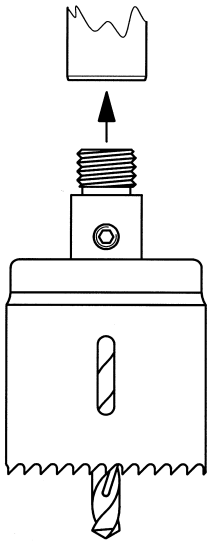


Figura 5

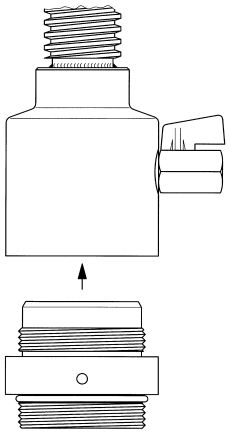


Figura 6

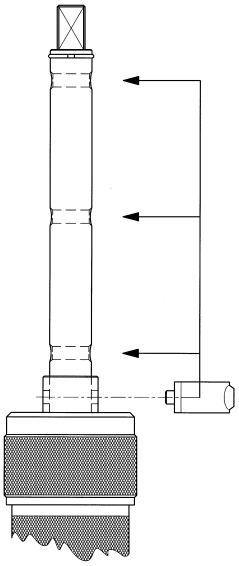


Figura 7

- Situar el cuerpo de la máquina en su posición superior (desenroscarlo hasta que salte el dispositivo final de carrera). Montar ahora la máquina de perforar *AcuDrill* roscándola sobre el cabezal del collarín. El adaptador debe tener montada la junta de estanquidad.

¡ ADVERTENCIA !
Si la cara de apoyo del cabezal no estuviera suficientemente plana, aplicar cinta de teflón en la rosca del adaptador para conseguir la estanquidad.
Apretar el cuerpo de la máquina a mano. En caso necesario, reapretar utilizando la llave adaptador campana incluida en el equipo.

3.1.4 **Prueba de presión:**

Una vez montado el conjunto máquina de perforar y accesorios en el cabezal del collarín, realizar una prueba de presión.
Para ello aplicar aire comprimido a través de la válvula de purga para verificar la estanquidad del montaje (ver *Figura 8*).
Una vez presurizado el interior y con la válvula de purga cerrada, verificar con un spray detector o agua jabonosa que no haya ningún tipo de fuga a través de las conexiones roscadas ni por la junta de asiento del cabezal a la tubería. Corregir en caso de fuga.
Una vez realizada la verificación, abrir la válvula de purga para despresurizar y volverla a dejar en posición de cerrado.

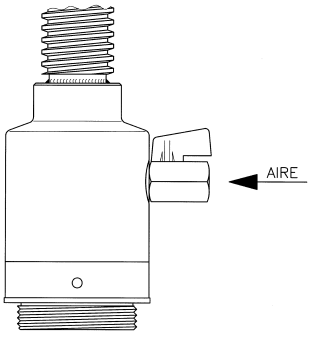


Figura 8

3.1.5 **Perforación de la tubería:**

Una vez realizada la prueba de presión, bajar el eje de perforar haciendo girar el cuerpo de la máquina (con la mano situada en la zona moleteada) hasta que la broca piloto haga contacto con el tubo (el eje perforador habrá subido en función de la fuerza de contacto: ver cota **a** de la *Figura 9*). En este punto, retirar la punta de la broca del tubo una vuelta aproximadamente.
Iniciar ahora la perforación de la tubería accionando el eje perforador por mediación de la llave de chicharra, si la perforación es manual, o a través de un propulsor eléctrico, hidráulico o neumático.

PROPULSOR DE GIRO
De utilizarse un propulsor de accionamiento eléctrico (máquina de taladrar), hidráulico o neumático (herramienta neumática, no de impacto), deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones: • La velocidad de rotación deberá ser la que indique el fabricante de la fresa de vaso. • Los elementos adaptadores pueden ser suministrados por Acuster, S.L. • Seguir las indicaciones de utilización y de seguridad que indica el fabricante de los equipos.

El avance se consigue haciendo girar el cuerpo de la máquina (con la mano situada en la zona moleteada). La distancia recomendada producida por el avance es de **a** = 1 ó 2 mm (ver *Figura 9*) durante la perforación con la broca piloto. Una vez perforado con la broca, tener en cuenta que la distancia **a** se verá aumentada por la acción de la presión interna de la conducción. El límite del avance viene indicado por una línea mecanizada en el casquillo de fijación del eje. Si debido al exceso de compresión (avance + presión interna) esta línea se hace visible (ver *Figura 9*), girar ligeramente en el sentido contrario para retornar a la distancia recomendada anteriormente.
Asegurarse de que la perforación ha terminado dando una o dos vueltas de avance adicionales.

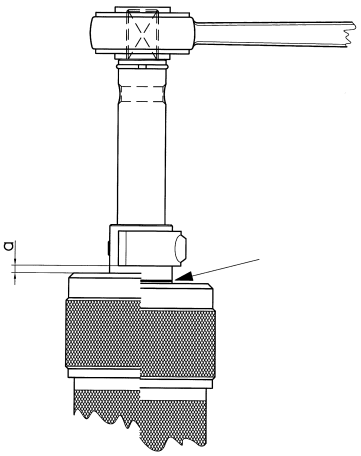


Figura 9

¡ ADVERTENCIA !
Se aconseja no excederse en el avance, especialmente en la fase de actuación de la broca piloto, puesto que, a pocas revoluciones, la broca podría romperse.

3.1.6 **Obturación del collarín:**

Una vez perforada la tubería, desplazar totalmente hacia arriba el eje perforador girando el cuerpo de la máquina en el sentido contrario a las agujas del reloj hasta que la fresa quede situada en la parte superior de la campana.
Abrir con precaución la válvula de purga para evacuar los restos de viruta. Volver a cerrar seguidamente la válvula. Realizar ahora la obturación para permitir el desmontaje de la máquina y la subsiguiente conexión a la acometida.

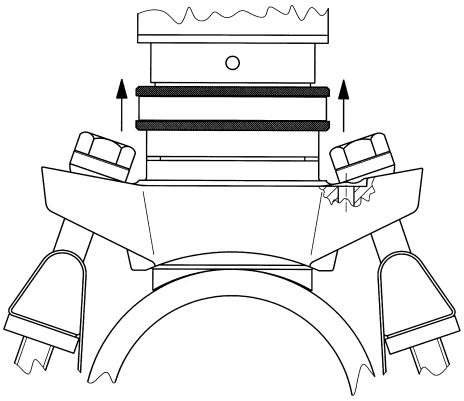


Figura 10

Figura 11

Para ello, la ranura del cabezal para la introducción de la espátula debe estar totalmente accesible. Subir algo más el conjunto abrazadera-junta de cierre del cabezal para evitar que interfiera con el mango de la espátula durante la introducción. Ver *Figura 10*.

El conjunto abrazadera-junta se entrega de origen enrasado con la cara superior del cabezal y con el tornillo de fijación sin apretar.

Situar el eje de pivotación de la espátula en el orificio del cabezal (utilizar la espátula pequeña para obturar collarines con salida roscada de 3/4" a 1½" y la espátula grande para collarines con salida roscada de 2"). Insertar la espátula a través de la ranura del cabezal hasta el fondo. Ver *Figura 11*.

3.1.7 **Desmontaje de la máquina y accesorios:**

Antes de proceder al desmontaje de la máquina de perforar, verificar la estanquidad de la espátula abriendo la válvula de purga. No debe haber salida de fluido a no ser el remanente que haya quedado en el interior antes de la colocación de la espátula. Corregir el posicionado de la espátula el en caso de fuga o analizar el motivo de la posible pérdida. Una vez realizada la verificación, volver a dejar la válvula de purga en posición de cerrado.
Desmontar el adaptador del cabezal y la máquina de perforar por mediación de la llave al efecto.

El disco resultado de la perforación de la tubería habrá quedado atrapado por el sistema retenedor de que va provista la broca piloto. Para extraer el disco, desmontar la broca aflojando el espárrago Allen de fijación. Sacar el disco por la parte superior de la broca y volverla a montar en el porta-fresa. Ver *Figura 12*.

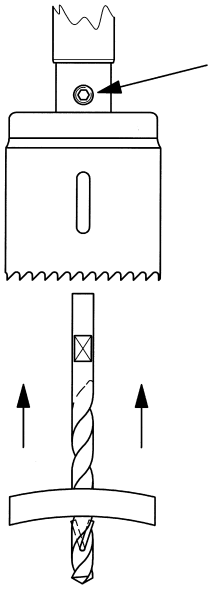


Figura 12

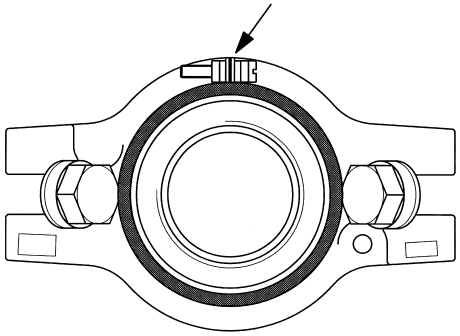


Figura 13

3.1.8 **Conexionado del collarín:**

Realizar las conexiones pertinentes en la salida roscada del cabezal. De requerirse, efectuar una prueba de presión del nuevo tramo.
Retirar completamente la espátula (para dar paso al fluido). Deslizar a continuación el conjunto abrazadera-junta exterior totalmente hacia abajo. Apretar el tornillo de fijación del conjunto abrazadera-junta exterior hasta el final de su carrera. Ver *Figura 13*.

El tornillo de apriete debe seguir quedando situado en el lado contrario al corte de introducción de la espátula, tal como viene orientado de origen.

Reapretar los tornillos de fijación del collarín.

3.2 PERFORACIÓN SIN CARGA SOBRE COLLARINES **CA-R**

3.2.1 **Operaciones iniciales:**

Antes de realizar las operaciones de perforación, verificar que se dispone de todo el material necesario y que éste se halle en buen estado:

- Máquina de perforar completa.
- Porta-fresa (con la broca piloto montada) correspondiente a la medida de la fresa a utilizar.
- Fresa del diámetro a utilizar.
- Adaptador (con la junta incorporada) del diámetro de rosca correspondiente al cabezal a montar.
- Herramientas: llave Allen de 3, llave para adaptador, llave fija de 17, llave de chicharra de ½" (perforación manual) y propulsor eléctrico, hidráulico o neumático con sus elementos de adaptación al eje (si aplica).

3.2.2 **Instalación del collarín:**

El montaje del collarín **CA-R** se realiza colocando el cabezal y la junta de estanquidad sobre la tubería. A continuación, colocar la abrazadera entre el cabezal y la tubería (las rótulas deben quedar por encima del cabezal), apretando los dos tornillos de fijación por igual para asegurar la estanquidad.

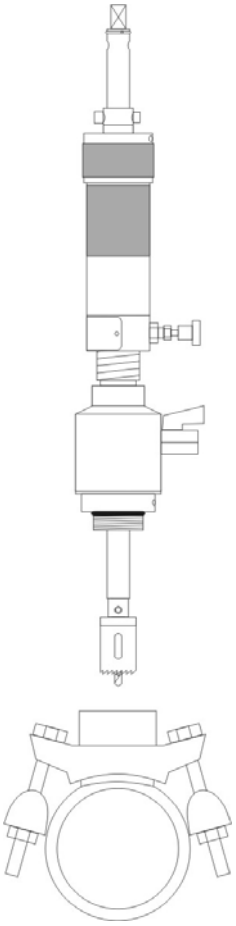


Figura 14

Para más información remitirse a las Instrucciones de Montaje incluidas con el accesorio.

3.2.3 **Montaje de la máquina de perforar:**

- Montar el porta-fresa con la broca piloto en el eje de perforar. Roscar en el porta-fresa la fresa correspondiente a la salida roscada del collarín. Ver *Figura 15*.
- Escoger el adaptador correspondiente a la rosca del cabezal y roscarlo a la campana de la máquina. Ver *Figura 16*.

Esta operación se puede realizar a mano. En caso necesario, utilizar la llave adaptador campana incluida en el equipo.

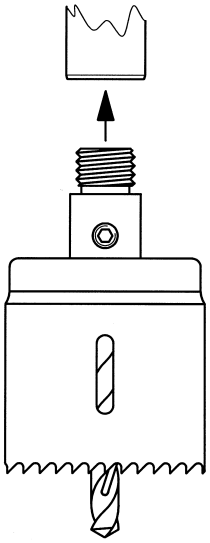


Figura 15

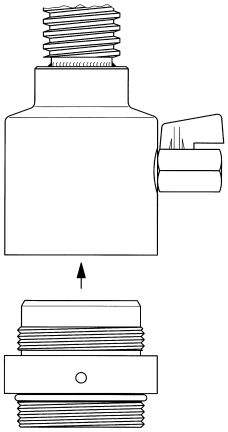


Figura 16

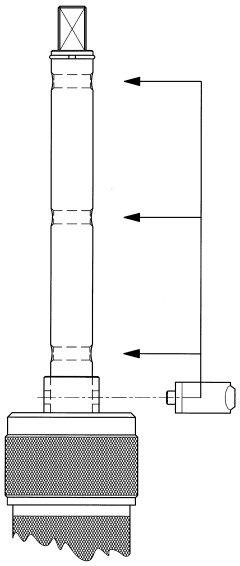


Figura 17

- Para este collarín y tipo de intervención, posicionar el sistema de retención en el primer orificio inferior de anclaje del eje perforador, de los tres de que dispone. Ver *Figura 17*.
- Situar el cuerpo máquina en su posición superior (desenroscarlo hasta que salte el dispositivo final de carrera). Montar ahora la máquina de perforar *AcuDrill* roscándola sobre el cabezal del collarín. El adaptador debe tener montada la junta de estanquidad.

¡ ADVERTENCIA !
Si la cara de apoyo del cabezal no estuviera suficientemente plana, aplicar cinta de teflón en la rosca del adaptador para conseguir la estanquidad.
Apretar el cuerpo de la máquina a mano. En caso necesario, reapretar utilizando la llave adaptador campana incluida en el equipo.

3.2.4 **Perforación de la tubería:**

Una vez montado el conjunto de la máquina y accesorios en el cabezal, bajar el eje de perforar haciendo girar el cuerpo de la máquina (con la mano situada en la zona moleteada) hasta que la broca piloto haga contacto con el tubo (el eje perforador habrá subido en función de la fuerza de contacto: ver cota **a** de la *Figura 18*). En este punto, retirar la punta de la broca del tubo una vuelta aproximadamente.
Iniciar ahora la perforación de la tubería accionando el eje perforador por mediación de la llave de chicharra, si la perforación es manual, o a través de un propulsor eléctrico, hidráulico o neumático.

PROPULSOR DE GIRO
De utilizarse un propulsor de accionamiento eléctrico (máquina de taladrar), hidráulico o neumático (herramienta neumática, no de impacto), deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones: • La velocidad de rotación tendrá que ser la que indique el fabricante de la fresa de vaso. • Los elementos adaptadores pueden ser suministrados por Acuster, S.L. • Seguir las indicaciones de utilización y de seguridad que indica el fabricante de los equipos.

El avance se consigue haciendo girar el cuerpo de la máquina (con la mano situada en la zona moleteada). La distancia recomendada producida por el avance es de **a** = 1 ó 2 mm (ver *Figura 18*). El límite del avance viene indicado por una línea mecanizada en el casquillo de fijación del eje. Si debido a un exceso de compresión (avance) esta línea se hace visible (ver *Figura 18*), girar ligeramente en el sentido contrario para retornar a la distancia recomendada anteriormente.

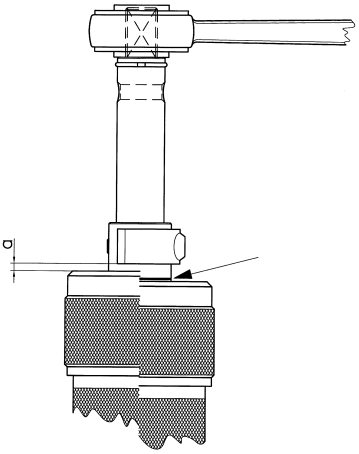


Figura 18

¡ ADVERTENCIA !
Se aconseja no excederse en el avance, especialmente en la fase de actuación de la broca piloto, puesto que, a pocas revoluciones, la broca podría romperse.

3.2.5 **Desmontaje de la máquina y accesorios:**

Una vez perforada la tubería, desplazar totalmente hacia arriba el eje perforador girando el cuerpo de la máquina en el sentido contrario a las agujas del reloj.
Desmontar el adaptador del cabezal y la máquina de perforar por mediación de la llave al efecto.
El disco resultado de la perforación de la tubería habrá quedado atrapado por el sistema retenedor de que va provista la broca piloto. Para extraer el disco, desmontar la broca aflojando el espárrago Allen de fijación. Sacar el disco por la parte superior de la broca y volverla a montar en el porta-fresa. Ver *Figura 19*.

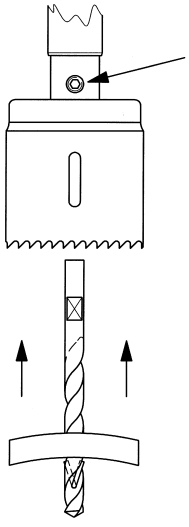


Figura 19

¡ ATENCIÓN !
No tocar el disco con la mano después de la perforación, especialmente si se ha utilizado un propulsor eléctrico, hidráulico o neumático. Superficies calientes.

3.2.6 **Conexionado del collarín:**

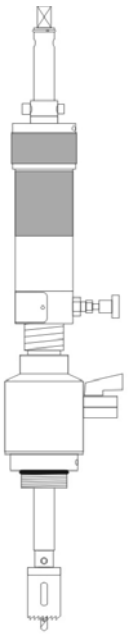
Conectar la acometida a la salida roscada del cabezal. Reapretar fijaciones del collarín.

3.3 PERFORACIÓN EN CARGA SOBRE COLLARINES **CA-R**

3.3.1 **Operaciones iniciales:**

Antes de realizar las operaciones de perforación, verificar que se dispone de todo el material necesario y que éste se halle en buen estado:

- Máquina de perforar completa.
- Porta-fresa (con la broca piloto montada) correspondiente a la medida de la fresa a utilizar.
- Fresa del diámetro a utilizar.
- Adaptador (con la junta incorporada) del diámetro de rosca correspondiente al cabezal a montar.
- Válvula intermedia de paso total, de la medida correspondiente a la salida roscada del cabezal. Machón adaptador (si requiere).
- Herramientas: llave Allen de 3, llave para adaptador, llave fija de 17, llave de chicharra de ½" (perforación manual) y propulsor eléctrico, hidráulico o neumático con sus elementos de adaptación al eje (si aplica).



3.3.2 **Instalación del collarín:**

El montaje del collarín **CA-R** se realiza colocando el cabezal y la junta de estanquidad sobre la tubería. A continuación, colocar la abrazadera entre el cabezal y la tubería (las rótulas deben quedar por encima del cabezal), apretando los dos tornillos de fijación por igual para asegurar la estanquidad.

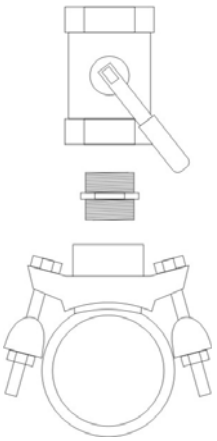


Figura 20

Para más información remitirse a las Instrucciones de Montaje incluidas con el accesorio.

3.3.3 **Montaje de la válvula de cierre:**

Montar una válvula intermedia (no suministrada en el equipo). Roscarla directamente (o a través de un machón adaptador) sobre el collarín **CA-R** previamente instalado sobre la conducción. Situar la palanca de actuación de la válvula en la posición de ABIERTO.

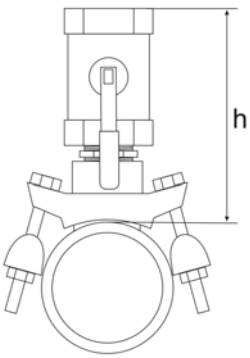


Figura 21

¡ ATENCIÓN !

La altura total (**h**) del cabezal del collarín + la válvula intermedia elegida y el machón (una vez montado) no debe sobrepasar los 210 mm. Ver *Figura 21*.

3.3.4 **Montaje de la máquina de perforar:**

- Montar el porta-fresa con la broca piloto en el eje de perforar. Roscar en el porta-fresa la fresa correspondiente a la salida roscada del collarín. Ver *Figura 22*.
- Escoger el adaptador correspondiente a la rosca del cabezal y roscarlo a la campana de la máquina. Ver *Figura 23*.

Esta operación se puede realizar a mano. En caso necesario, utilizar la llave adaptador campana incluida en el equipo.

- Seleccionar el posicionado del eje perforador en función de la distancia que ha de recorrer durante la perforación, situando el sistema de retención en el orificio más adecuado de los tres que dispone el eje. Ver *Figura 24*.

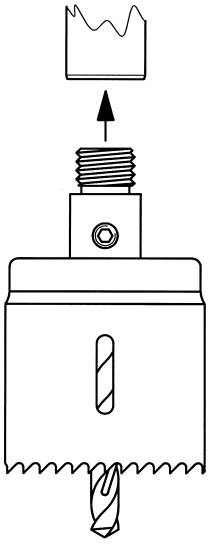


Figura 22

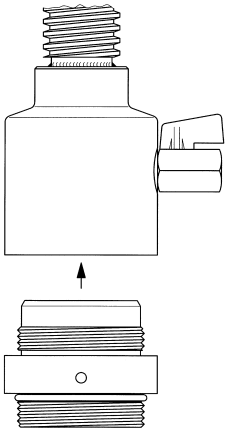


Figura 23

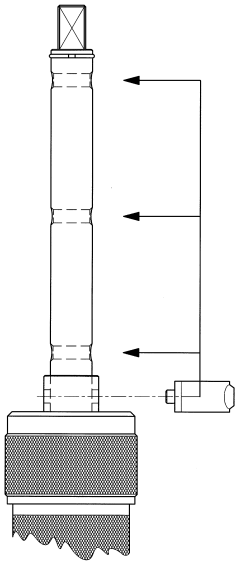


Figura 24

- Situar el cuerpo de la máquina en su posición superior (desenroscarlo hasta que salte el dispositivo final de carrera). Con el mando de la válvula intermedia en posición de abierto, montar ahora la máquina de perforar *AcuDrill* roscándola sobre la válvula montada sobre el cabezal del collarín. El adaptador debe tener montada la junta de estanquidad.

¡ ADVERTENCIA !
Si la cara de apoyo de la válvula intermedia no estuviera suficientemente plana, aplicar cinta de teflón en la rosca del adaptador para conseguir la estanquidad.
Apretar el cuerpo de la máquina a mano. En caso necesario, reapretar utilizando la llave adaptador campana incluida en el equipo.

3.3.5 **Prueba de presión:**

Una vez montado el conjunto máquina de perforar y accesorios en la válvula intermedia, realizar una prueba de presión.
Para ello aplicar aire comprimido a través de la válvula de purga para verificar la estanquidad del montaje (ver *Figura 25*).
Una vez presurizado el interior y con la válvula de purga cerrada, verificar con un spray detector o agua jabonosa que no haya ningún tipo de fuga a través de las conexiones roscadas ni por la junta de asiento del cabezal a la tubería. Corregir en caso de fuga.
Una vez realizada la verificación, abrir la válvula de purga para despresurizar y volverla a dejar en posición de cerrado.

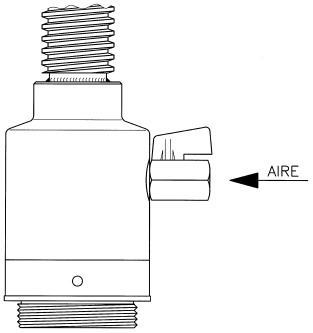


Figura 25

3.3.6 **Perforación de la tubería:**

Una vez realizada la prueba de presión, bajar el eje de perforar haciendo girar el cuerpo de la máquina (con la mano situada en la zona moleteada) hasta que la broca piloto haga contacto con el tubo (el eje perforador habrá subido en función de la fuerza de contacto: ver cota **a** de la *Figura 26*). En este punto, retirar la punta de la broca del tubo una vuelta aproximadamente.
Iniciar ahora la perforación de la tubería accionando el eje perforador por mediación de la llave de chicharra, si la perforación es manual, o a través de un propulsor eléctrico, hidráulico o neumático.

PROPULSOR DE GIRO
De utilizarse un propulsor de accionamiento eléctrico (máquina de taladrar), hidráulico o neumático (herramienta neumática, no de impacto), deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones: • La velocidad de rotación deberá ser la que indique el fabricante de la fresa de vaso. • Los elementos adaptadores pueden ser suministrados por Acuster, S.L. • Seguir las indicaciones de utilización y de seguridad que indica el fabricante de los equipos.

El avance se consigue haciendo girar el cuerpo de la máquina (con la mano situada en la zona moleteada). La distancia recomendada producida por el avance es de **a** = 1 ó 2 mm (ver *Figura 26*) durante la perforación con la broca piloto. Una vez perforado con la broca, tener en cuenta que la distancia **a** se verá aumentada por la acción de la presión interna de la conducción. El límite del avance viene indicado por una línea mecanizada en el casquillo de fijación del eje. Si debido al exceso de compresión (avance + presión interna) esta línea se hace visible (ver *Figura 26*), girar ligeramente en el sentido contrario para retornar a la distancia recomendada anteriormente.
Asegurarse de que la perforación ha terminado dando una o dos vueltas de avance adicionales.

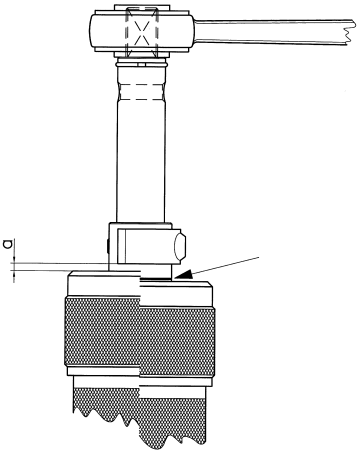


Figura 26

¡ ADVERTENCIA !
Se aconseja no excederse en el avance, especialmente en la fase de actuación de la broca piloto, puesto que, a pocas revoluciones, la broca podría romperse.

De requerirse una longitud superior a la carrera de la máquina, puede continuarse la perforación desplazando el sistema retenedor al orificio inmediatamente superior del eje al que estaba fijado (salvo que ya se esté utilizando el anclaje superior). Ver *Figura 24*.

3.3.7 **Desmontaje de la máquina y accesorios:**

Una vez perforada la tubería, desplazar totalmente hacia arriba el eje perforador girando el cuerpo de la máquina en el sentido contrario a las agujas del reloj hasta que dispare el mecanismo final de carrera. Seguir la retirada del eje perforador extrayendo el sistema de retención del orificio donde está anclado. Para ello, situar la llave de chicharra en el cuadradillo del eje de perforar y presionar hacia abajo para poder facilitar la extracción del dispositivo de retención. A continuación, controlar la subida del eje por la presión a través de la llave de chicharra (ver *Figura 27*).El eje perforador subirá hasta el máximo y la fresa quedará situada en la parte superior de la campana.

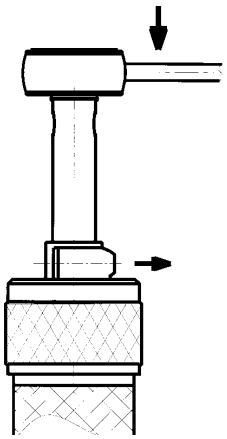


Figura 27

¡ ATENCIÓN !
Debido a la presión de la conducción, el eje perforador subirá solo. Tomar las precauciones de seguridad necesarias para no sufrir ningún tipo de accidente en la maniobra.

Abrir con precaución la válvula de purga para evacuar los restos de viruta. Volver a cerrar seguidamente la válvula.
Situar entonces en posición de CERRADO la válvula intermedia.
Desmontar el adaptador del cabezal y la máquina de perforar por mediación de la llave al efecto.
El disco resultado de la perforación de la tubería habrá quedado atrapado por el sistema retenedor de que va provista la broca piloto. Para extraer el disco, desmontar la broca aflojando el espárrago Allen de fijación. Sacar el disco por la parte superior de la broca y volverla a montar en el porta-fresa. Ver *Figura 28*.

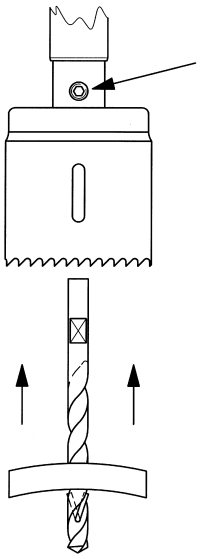


Figura 28

3.3.8 **Conexionado del collarín:**

Conectar la acometida a la salida correspondiente a la válvula intermedia. Reapretar fijaciones del collarín.

3.4 PERFORACIÓN SIN CARGA SOBRE COLLARINES **ACUFLEX**

3.4.1 **Operaciones iniciales:**

Antes de realizar las operaciones de perforación, verificar que se dispone de todo el material necesario y que éste se halle en buen estado:

- Máquina de perforar completa.
- Porta-fresa (con la broca piloto montada) correspondiente a la medida de la fresa a utilizar.
- Fresa del diámetro a utilizar.
- Adaptador (con la junta incorporada) del diámetro de rosca correspondiente al cabezal a montar.
- Herramientas: llave Allen de 3, llave para adaptador, llave fija de 17, llave de chicharra de ½" (perforación manual) y propulsor eléctrico, hidráulico o neumático con sus elementos de adaptación al eje (si aplica).

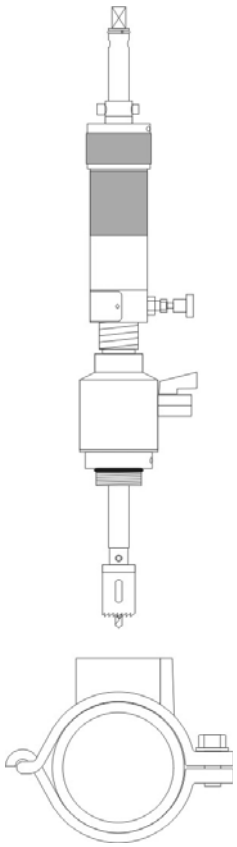


Figura 29

3.4.2 **Instalación del collarín:**

El montaje del collarín **ACUFLEX** se realiza colocando la salida roscada en la cavidad del sector superior. A continuación, engarzar el sector superior y el sector inferior a través del sistema de bisagra con que van provistos y colocarlos sobre la tubería en la posición y orientación deseados. Apretar los dos tornillos de fijación hasta asegurar la estanquidad.

Para más información remitirse a las Instrucciones de Montaje incluidas con el accesorio.

3.4.3 **Montaje de la máquina de perforar:**

- Montar el porta-fresa con la broca piloto en el eje de perforar. Roscar en el porta-fresa la fresa correspondiente a la salida roscada del collarín. Ver *Figura 30*.
- Escoger el adaptador correspondiente a la rosca del cabezal y roscarlo a la campana de la máquina. Ver *Figura 31*.

Esta operación se puede realizar a mano. En caso necesario, utilizar la llave adaptador campana incluida en el equipo.

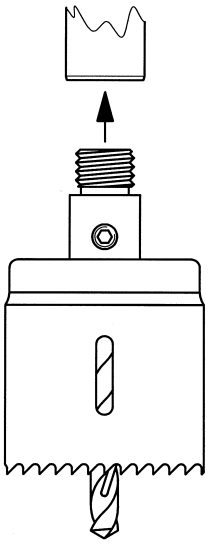


Figura 30

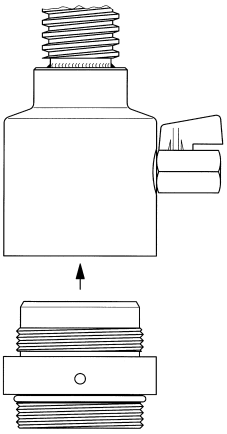


Figura 31

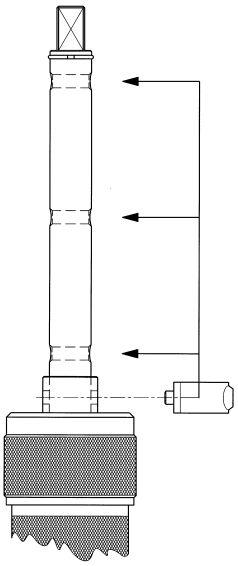


Figura 32

- Para este collarín y tipo de intervención, posicionar el sistema de retención en el primer orificio inferior de anclaje del eje perforador, de los tres de que dispone. Ver *Figura 32*.
- Situar el cuerpo máquina en su posición superior (desenroscarlo hasta que salte el dispositivo final de carrera). Montar ahora la máquina de perforar *AcuDrill* roscándola sobre el cabezal del collarín. El adaptador debe tener montada la junta de estanquidad.

¡ ADVERTENCIA !
Si la cara de apoyo del cabezal no estuviera suficientemente plana, aplicar cinta de teflón en la rosca del adaptador para conseguir la estanquidad.
Apretar el cuerpo de la máquina a mano. En caso necesario, reapretar utilizando la llave adaptador campana incluida en el equipo.

3.4.4 **Perforación de la tubería:**

Una vez montado el conjunto de la máquina y accesorios en el cabezal, bajar el eje de perforar haciendo girar el cuerpo de la máquina (con la mano situada en la zona moleteada) hasta que la broca piloto haga contacto con el tubo (el eje perforador habrá subido en función de la fuerza de contacto: ver cota **a** de la *Figura 33*). En este punto, retirar la punta de la broca del tubo una vuelta aproximadamente.
Iniciar ahora la perforación de la tubería accionando el eje perforador por mediación de la llave de chicharra, si la perforación es manual, o a través de un propulsor eléctrico, hidráulico o neumático.

PROPULSOR DE GIRO
De utilizarse un propulsor de accionamiento eléctrico (máquina de taladrar), hidráulico o neumático (herramienta neumática, no de impacto), deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones: • La velocidad de rotación tendrá que ser la que indique el fabricante de la fresa de vaso. • Los elementos adaptadores pueden ser suministrados por Acuster, S.L. • Seguir las indicaciones de utilización y de seguridad que indica el fabricante de los equipos.

El avance se consigue haciendo girar el cuerpo de la máquina (con la mano situada en la zona moleteada). La distancia recomendada producida por el avance es de **a** = 1 ó 2 mm (ver *Figura 33*). El límite del avance viene indicado por una línea mecanizada en el casquillo de fijación del eje. Si debido a un exceso de compresión (avance) esta línea se hace visible (ver *Figura 33*), girar ligeramente en el sentido contrario para retornar a la distancia recomendada anteriormente.

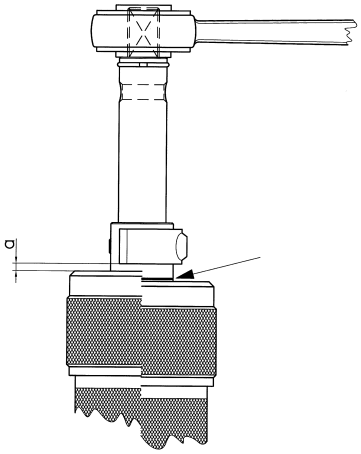


Figura 33

¡ ADVERTENCIA !
Se aconseja no excederse en el avance, especialmente en la fase de actuación de la broca piloto, puesto que, a pocas revoluciones, la broca podría romperse.

3.4.5 **Desmontaje de la máquina y accesorios:**

Una vez perforada la tubería, desplazar totalmente hacia arriba el eje perforador girando el cuerpo de la máquina en el sentido contrario a las agujas del reloj.
Desmontar el adaptador del cabezal y la máquina de perforar por mediación de la llave al efecto.
El disco resultado de la perforación de la tubería habrá quedado atrapado por el sistema retenedor de que va provista la broca piloto. Para extraer el disco, desmontar la broca aflojando el espárrago Allen de fijación. Sacar el disco por la parte superior de la broca y volverla a montar en el porta-fresa. Ver *Figura 34*.

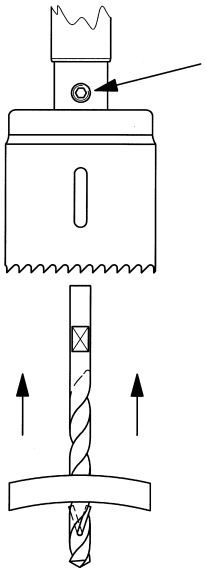


Figura 34

¡ ATENCIÓN !
No tocar el disco con la mano después de la perforación, especialmente si se ha utilizado un propulsor eléctrico, hidráulico o neumático. Superficies calientes.

3.4.6 **Conexionado del collarín:**

Conectar la acometida a la salida roscada del cabezal. Reapretar fijaciones del collarín.

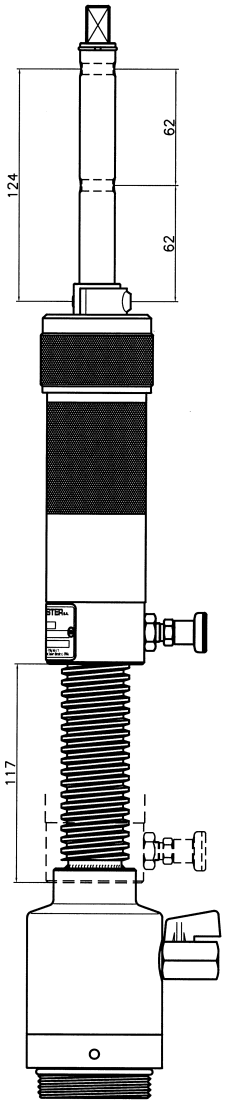
APARTADO 4: MANTENIMIENTO

4.1 GENERALIDADES

Como principio general, recomendamos se mantenga la máquina de perforar (todos sus componentes y accesorios) en perfectas condiciones de limpieza y engrase, lista para su utilización y guardada en su maletín de transporte original.
El mantenimiento preventivo del equipo es mínimo; basta con limpiar y engrasar el eje perforador, las rosca del husillo y de la campana de la máquina. Controlar el estado de corte de la broca y de las fresas antes de su utilización. En caso de estar defectuosas, se recomienda su substitución.
Periódicamente, y especialmente cuando se utilice el equipo de una forma prolongada, recomendamos se remita al Servicio de Post-Venta de ACUSTER, S.L. para una revisión completa (generalmente con el tiempo y el uso, hay que proceder a un cambio de los anillos tóricos y de las juntas de estanquidad).

APARTADO 5: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Utilización	:	Perforación de tuberías de acero, fundición gris, fundición dúctil, fibrocemento, gres, poliéster, PVC, PE, PP, etc.
Collarines Acuster	:	**ACUSTOP-R**, **CA-R** y **ACUFLEX**.
Accesorios diversos	:	Todo tipo de accesorios con salidas roscadas de 3/4", 1", 1-1/4", 1-1/2" y 2" BSP.
Capacidad máx perforación	:	Hasta φ. 48 mm
Carrera máxima	:	117 mm del cuerpo máquina 124 mm del eje perforador (desplazando los orificios de fijación) 241 mm Total combinando carrera y fijación eje
Presión de trabajo	:	16 bar para agua
Accionamiento	:	Manual a través de llave de chicharra provista con empuñadura giratoria. Opcionalmente puede aplicarse un propulsor de giro de accionamiento eléctrico, hidráulico o neumático.
Peso total equipo	:	6,9 kg (con maletín y sin adaptadores)
Dimensiones exteriores	:	Maletín de transporte: Largo: 700 mm Ancho: 260 mm Alto: 105 mm



Peso de los componentes opcionales:

Kit adaptador cabezal de 3/4"	:	0,590 Kg
Kit adaptador cabezal de 1"	:	0,555 Kg
Kit adaptador cabezal de 1-1/4"	:	0,575 Kg
Kit adaptador cabezal de 1-1/2"	:	0,575 Kg
Kit adaptador cabezal de 2"	:	0,640 Kg
Propulsor eléctrico (taladro)	:	6,690 Kg (con adaptador y maletín de transporte)

RESERVADO PARA NOTAS